

文章编号 1000-5013(2005)02-0161-03

# 建筑实验文化的尝试

刘毅军 常志刚

(华侨大学建筑学院, 福建 泉州 362021)

**摘要** 结合自行设计, 制作用于建筑及室内环境辅助设计的实验光箱装置, 对建筑实验文化进行尝试和探索. 文中以建筑实验文化为基点, 通过对亮度空间概念、装置原理、实验方法和适用范围的介绍, 展示对建筑实验文化进行创造和研究的思路及角度.  
**关键词** 实验文化, 光与空间, 光箱, 亮度空间  
**中图分类号** TU 113.6<sup>+</sup>4 **文献标识码** A

相对来说, 目前建筑学专业对科学研究的实验文化比较陌生, 然而从发展的角度看, 实验文化是研究型大学的研究理念非常重要的研究方式之一. 发展此类研究能迅速提高建筑学专业在研究方面的表现, 本文对建筑实验文化作了一次积极的尝试和探索.

## 1 光箱装置的基本原理和思路

### 1.1 视觉信息方程式

从生理学上看, 人眼只能对 380~780 nm 的可见光做出反应, 人们看到某个实体, 是因为人眼接收到了来自于实体的光波. 可以说, 对于肉眼而言, 真正有意义的是这种载有实体信息的光波——视觉信息, 而非实体本身. 人们已经通过仪器把视觉信息从实体中分离出来, 即使实体不在眼前, 仍然可以看到这个实体. 现实中的视觉信息是由光与实体的相互作用而形成的, 没有光的实体和没有作用于实体的光都无法形成视觉信息. 我们把视觉信息的形成表达为一个方程式, 即  $VI = f(S, R)$ , 其中  $VI$  为视觉信息,  $S$  为实体,  $R$  为光线. 视觉信息是实体和光线的函数, 无论光或实体的哪一项指标发生变化, 都会产生不同的视觉信息<sup>[1]</sup>.

### 1.2 视觉信息与光箱亮度的确定

为了深入研究并在设计中运用视觉信息概念, 需要把视觉信息的概念和建筑光学中的基本光度单位建立联系. 从《建筑物理》的教材中可以看出, 亮度的定义式是从发光物体与视网膜成像的关系中推导出来的. 因此, 亮度与视觉信息的联系是必然的. 建筑大师路易说过: “物质是消耗了的光”<sup>[2]</sup>. 一个被照的物体会呈现出多层次的亮度, 那么这个物体的视觉信息就表现为一系列亮度的组合. 从视觉意义上讲, 建筑空间不是由实体构成的, 而是由多个系列亮度组合而成的空间——亮度空间. 光箱制作中最关键的是, 如何使光箱亮度与天空半球的亮度空间相吻合. 晴天时, 天空半球的亮度空间随时间和云量的变化而变化, 极不稳定; 而全云天的亮度空间则相对稳定, 不受太阳位置的影响. 亮度分布可计算为

$$B_{\theta} = (1 + 2\sin\theta)B_z/3.$$

上式中,  $B_{\theta}$  为离地面  $\theta$  角处的天空亮度,  $B_z$  为天顶亮度,  $\theta$  为计算天空亮度处的高度角. 取全云天天空亮度(可参考各地气象资料)的平均值作为光箱亮度, 并以此确定光箱中荧光灯的数量和间距. 首先, 假设一个完全透光( $\tau = 1$ )的均匀扩散材料, 以它的亮度作为光箱亮度  $L$ ,  $L = E \times \tau$   $E$  为荧光灯的照度

收稿日期 2004-08-25  
作者简介 刘毅军(1977-), 男, 硕士研究生, 主要从事建筑光环境与空间设计的研究. E-mail: liuyj1183@126.com  
基金项目 国家自然科学基金资助项目(50208009)

(lx),  $E = F/S$ ,  $S$  为均匀扩散材料的面积,  $F$  为均匀扩散材料上的光通量,  $F = n \times F_n \times m$  ( $n$  为灯管数量,  $F_n$  为每根灯管的光通量,  $m$  为光效系数). 于是, 有

$$L = n \times F_n \times m / S.$$

取  $L = x$ , 可得

$$n = B_{0x} \cdot S / (F_n \times m).$$

## 2 光的容器——视觉信息之模型

试假设我们身处于这样一个没有采光口的空间内, 外面是明亮的天空半球. 每当在建筑的壁面上开凿出孔洞或缝隙, 光线就会射入空间, 照在不同方位的界面上, 形成具有各种明暗层次的亮度空间. 亮度空间会随着孔洞或缝隙的位置、大小或数量的变化而变化. 如果在孔洞或缝隙中加入遮光、反光、光扩散等构件并配以各种光学材料, 亮度空间会更加丰富和细腻. 在这样一个对亮度空间进行动态设计的过程中, 我们必须不断调整孔洞或缝隙与构成空间的界面的位置关系, 以及界面与界面之间的位置关系. 必须从界面或构件对光的导向性, 以及通过反射或透射对其它界面产生的影响, 来确定构件和界面的造型和材料, 以使亮度空间达到最佳的视觉效果. 综上所述, 我们设想了一个概念性模型, 在这个模型中, 实体元素(采光口和界面等)是一个亮度转换器, 通过对这个转换器的操作, 进行从天空半球的亮度空间到建筑的亮度空间的转换. 根据这一概念模型, 我们制作了光箱装置(图 1), 实验成果是把设计模型放在

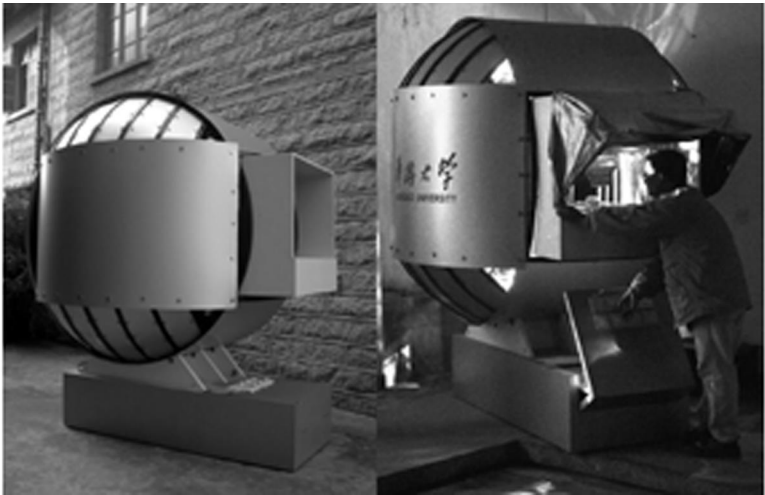


图 1 用于建筑及室内环境辅助设计的实验光箱装置

光箱中进行拍照及游历式动态摄像.

## 3 光箱实验的具体操作方法

(1) 利用草图(如普通草图、黑卡纸素描等(图 2)), 表达构思意向<sup>[3]</sup>, 并在相关建模渲染软件(如 3DMAX, Lightscape 等)中初步推敲设计构思. (2) 准备一个硬纸板制作的长方体形(或其它体形)的盒子, 用以模拟在(1)中初定要设计的建筑(或室内)空间. 盒子的尺寸应该使其能够从光箱的观察口放入盒子, 盒子的一个面保持开敞. (3) 把盒子放置在光箱的模型承托板上, 盒子开敞的一面朝向光箱的观察口. (4) 打开光箱内的光源, 关掉实验室内的其它所有光源, 并用厚窗帘把实验室的窗口遮住, 以保证除光箱以外不产生任何光线. (5) 通过对盒子开孔和开缝引入光线, 不断调整开孔和缝隙的位置和方式, 并把各种各样的材料应用在盒子的内部界面上. 同时, 通过控制面板调整光箱内的光线, 在盒子内形成亮度空间. 通过反复的设计和调整, 从界面或构件对光的导向性和通过反射或透射对其它界面产生的影响, 来最终确定构件和界面的造型和材料, 以使亮度空间达到最佳的视觉效果. (6) 从观察口对盒子内部空间进行拍照(图 3), 或游历式动态摄像, 模拟人运动中的视觉感受, 并利用 ProMetric、照度计、色度计等仪器对选取的关键点进行测量. (7) 根据实验心理学原理, 针对实验图像数据组织学生进行问卷



图 2 黑卡纸草图素描



图 3 光箱空间设计作品

调查.(8) 利用相关的计算机软件 ProMetric 8. 1. 1 等处理所得数据, 并最终进行数据统计.

## 4 光箱装置的意义和适用范围

利用光箱模型, 可为以下研究方向提供有力的模型支持.(1) 亮度空间的构成原理.(2) 亮度空间序列的组合与转换规律.(3) 亮度极少主义的设计观念. 光箱模型及其实验设计方法为建筑空间的艺术创作提供了一个理性的操作平台, 该模型在亮度空间概念的基础之上, 把建筑设计、照明设计、照明节能融合为一个完整的空间视觉设计系统. 从三者有机结合与互动方面最大限度地优化设计, 使节能要求成为设计系统的一种内在的设计动因和自然的属性. 光箱为空间视觉设计提供新的视角和方法, 并且强调实验操作, 增强了设计研究的客观性和科学性. 其在光与空间设计实验、室内设计、照明设计实验及一般性的工程实践中, 都能发挥实质性作用.

## 5 结束语

在建筑学专业内成功开展这类研究的困难在于相关研究人员的稀缺, 既有建筑学的训练又有专业技术知识和方法的人员相当少, 能够容纳这类人员的空间也非常小. 英国的大学普遍实行研究评估制度, 从评估考核的结果来看, 建筑学的整体表现欠佳. 个别表现突出的建筑学系得益于实验文化的研究成果. 但是细究起来, 这些成果要么来自于独立的专门研究所, 要么来自于同属建筑学院的其它专业, 建筑学很少能得益于相关研究. 这就提出了一个这类研究是否能真正与建筑设计及设计教学相结合的问题. 建筑设计者大都有一种艺术创作的情结, 对于科学的实验方法有隔阂. 其实在发展设计文化的同时, 我们也能够从实验文化中取很多相辅相成、互助互益的东西.

### 参 考 文 献

- 1 石晓蔚. 室内照明设计应用[M]. 香港: 天地图书有限公司, 1996. 45~ 46
- 2 李大夏. 路易·康[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1993. 55~ 56
- 3 劳伦斯, 高文. 大英视觉艺术百科全书(中文版)[M]. 台湾: 大英百科股份有限公司, 1994. 108~ 109

## An Attempt on Experiment Culture of Architecture

Liu Yijun      Chang Zhigang

(College of Architecture, Huaqiao University, 362021, Quanzhou, China)

**Abstract** Having the aid of light box as an experiment equipment designed and made by the author and usable in auxiliary design of architecture esp. indoor environment, the author attempts to explore the experiment culture of architecture. By representing space of brightness and principle of equipment and experimental method and scope of application, the author reveals his thinking and perspective in his creation and research on experiment culture of architecture.

**Keywords** experiment culture, light and space, light box, space of brightness